

Homogeneous, multicoloured structured plastic film or panel, and process for its production.

Patent Number: EP0321760
Publication date: 1989-06-28
Inventor(s): KASLER HANS-JOACHIM DR; BECKER JOSEF; HOVER ALEXANDER; SCHULTE HERBERT; SIMON MANFRED DR; WEISS RICHARD DR
Applicant(s): HUELS TROISDORF (DE)
Requested Patent: ☐ EP0321760, B1, B2
Application Number: EP19880120224 19881203
Priority Number (s): DE19873743296 19871219; DE19873743297 19871219
IPC Classification: C08K3/00; C08L23/08
EC Classification: B29C43/00B, C08K3/00P5, D06N7/00B4
Equivalents: ☐ DK148590, ES2021131T, JP2801321B2, JP3502705T, ☐ WO8905835
Cited Documents: DE2129267; US4191798; US3156666; FR2035670; DE3546184; EP0106148

Abstract

The invention concerns a homogeneous, in particular multicoloured plastic web or plate, based on ethylene vinyl acetate copolymer (EVA) as binder with a filler content of 30 to 80 wt. %, and a process for producing it. In other embodiments the binder contains, in addition to the 70 to 85 wt. % of EVA, polypropylenes to improve the processability (tendency to adhere), EPDM to improve the flexibility, and polyethylenes to reduce the tendency to soiling. In the process described, several additives, each consisting of a binder containing at least some ethylene vinyl acetate copolymer, up to 80 wt. % of fillers and up to 5 wt. % of pigments, are mixed, plasticized and granulated or comminuted to form granules or chips of assorted colours which are mixed and, possibly after other processing operations, pressed to form the plastic web or plates.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑪ Anmeldenummer: 88120224.6

⑫ Anmeldetag: 03.12.88

⑬ Int. Cl. 4: **C08L 23/08 , C08K 3/00 ,
 //(C08L23/08,23:08,23:12,23:16,
 23:06),(C08K3/00,3:34,3:26)**

⑭ Priorität: 19.12.87 DE 3743296
 19.12.87 DE 3743297

⑮ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 28.06.89 Patentblatt 89/26

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

⑰ Anmelder: Hüls Troisdorf Aktiengesellschaft
 Postfach 11 65
 D-5210 Troisdorf(DE)

⑱ Erfinder: Simon, Manfred, Dr.
 Schellenberg 17

D-5216 Niederkassel(DE)

Erfinder: Höver, Alexander

Eifelstrasse 25

D-5210 Troisdorf-Spich(DE)

Erfinder: Schulte, Herbert

Ziethenstrasse 22

D-5210 Troisdorf(DE)

Erfinder: Becker, Josef

Im Grund 2

D-5206 Neunkirchen-Seelscheid 1(DE)

Erfinder: Weiss, Richard, Dr.

Stresemannstrasse 16

D-5210 Troisdorf(DE)

Erfinder: Kaseler, Hans-Joachim, Dr.

Mülheimer Strasse 14

D-5210 Troisdorf(DE)

⑳ **Homogene, insbesondere mehrfarbig strukturierte Kunststoffbahn oder -platte sowie Verfahren zu deren Herstellung.**

㉑ Es werden homogene, insbesondere mehrfarbig strukturierte Kunststoffbahnen oder -platten auf der Basis von Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA) als Bindemittel mit Füllstoffgehalten von 35 bis 80 Gew.-% sowie ein Verfahren zu deren Herstellung beschrieben. In weiteren Ausführungsformen der Erfindung enthält das Bindemittel neben 70 bis 85 Gew.-% EVA noch Anteile an Polypropylen zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit (Klebneigung), EPDM zur Verbesserung der Flexibilität und Polyethylen zur Verringerung der Anschmutzbarkeit. Nach dem beschriebenen Verfahren werden mehrere Ansätze, jeweils bestehend aus einem Bindemittel, welches wenigstens anteilig Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat enthält, sowie bis zu 80 Gew.-% Füllstoffe und bis zu 5 Gew.-% Farbkomponente, durch Mischen, Plastifizieren und Granulieren bzw. Zerkleinern zu zueinander verschiedenfarbigen Granulaten bzw. Chips verarbeitet werden, die miteinander vermischt und -ggf. nach weiteren Verfahrensschritten - abgepreßt werden zu den Kunststoffbahnen oder -platten.

EP 0 321 760 A1

Homogene, insbesondere mehrfarbig strukturierte Kunststoffbahn oder -platte sowie Verfahren zu deren Herstellung

Technisches Gebiet:

Die Erfindung betrifft eine homogene, insbesondere mehrfarbig strukturierte Kunststoffbahn oder -platte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zu deren Herstellung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

Unter homogenen Kunststoffbahnen oder -platten im Sinne der vorliegenden Erfindung werden Flächengebilde verstanden, die einschichtig ausgebildet sind und deren physikalische Eigenschaften von der Oberseite bis zur Unterseite gleichbleibend (homogen) sind. Solche homogenen Kunststoffbahnen oder -platten werden insbesondere verwendet als Bodenbelag und ggf. auch als Wandverkleidung. Durch den homogenen Aufbau können diese Beläge auch bei starker Beanspruchung, insbesondere Abrieb, eingesetzt werden, da die optischen und physikalischen Eigenschaften der Oberfläche auch bei stärkerem Abrieb kaum verändert werden. Es sind auch nicht-homogene Bodenbeläge im Handel, die z.B. eine dünne Oberflächenbeschichtung aufweisen, also mehrschichtig aufgebaut sind. Nicht-homogene Bodenbeläge sind jedoch bezüglich ihrer Gebrauchseigenschaften den homogenen Belägen weit unterlegen.

Wesentliche Kriterien für die Qualität mehrfarbig strukturierter Kunststoffbahnen oder -platten sind das ästhetische Erscheinungsbild und das Verschleißverhalten.

Stand der Technik:

Homogene, mehrfarbig strukturierte Kunststoffbahnen oder -platten sowie Verfahren zu ihrer Herstellung sind z.B. aus der DE-C-16 79 822 (= US-A-3,761,555), DE-C2-32 35 166 (= EP-C2- 0 1106 148), DE-C2-33 24 480, DE-AI-35 07 655 und Ep-A2 0 227 029 bekannt, die sich jeweils mit der Herstellung mehrfarbig marmorierter, homogener Kunststoffbahnen aus thermoplastischem Kunststoff auf der Basis von PVC befassen.

Die Verschleißfestigkeit (Abriebfestigkeit) der bekannten homogenen Bodenbeläge hängt insbesondere von dem Füllstoffgehalt des bei der Herstellung verwendeten Ansatzes ab. Üblich sind Mischungen aus ca. 60 bis 80 Gew.-% weichmacherhaltigem PVC als Bindemittel, mit einem Weichmacheranteil von 40 bis 60 Gew.-%, sowie 20 bis 40 Gew.-% eines Füllstoffes wie z.B. Calciumcarbonat. Die Verschleißfestigkeit eines solchen Belages nach dem Stand der Technik steigt dabei mit steigendem Bindemittelgehalt (Kunststoffanteil) an. Ein zu hoher Bindemittelanteil verteuert das Produkt jedoch wesentlich. Bislang mußte daher immer ein Kompromiß zwischen ausreichender Verschleißfestigkeit und annehmbaren Warenrohstoffkosten gesucht werden.

In der gattungsgemäßen EP-A2-0 227 029 ist bereits die Verwendung von Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA) als Bindemittel für Bodenbeläge bekannt, wobei der EVA-Anteil im Gesamtansatz 69 Gew.-% betrug. Derartige Bahnen oder Platten weisen zwar eine hohe Verschleißfestigkeit auf, sind jedoch wegen ihres hohen Vinylacetat-Gehaltes (ca. 20 % auf den Gesamtansatz) oberhalb von ca. 80 °C klebrig und kaum zu verarbeiten. Darüber hinaus ist ein solcher Belag so weich, daß er nicht für Bodenbeläge einsetzbar ist.

Aus der DE-A1-32 41 395 (= US-A-4,455,344) ist ein Verfahren zur Herstellung eines insbesondere zum Spritzgießen verwendbaren, hochgefüllten Granulats aus 60 bis 90 % pulverförmigem Füllstoff sowie zwei unterschiedlichen, pulverförmigen, thermoplastischen Kunststoffen definierter Kornstruktur mit Anteilen von je 5 bis 35 % bekannt. Die unterschiedlichen Kunststoffpulver müssen unterschiedliche Schmelzpunkte aufweisen, da bei der Granulatherstellung nur eines der beiden Bindemittelkomponenten aufgeschmolzen wird. Bei diesem Verfahren entstehen inhomogene Granulate, in denen die höher schmelzende Komponente in kristalliner, körniger Struktur verteilt ist. Als niedrig-schmelzende Kornkomponente wird auch EVA erwähnt.

Bei allen bislang bekanntgewordenen Verfahren zur Herstellung mehrfarbig strukturierter Kunststoffbahnen oder -platten sind die Übergänge in der farblichen Strukturierung, insbesondere Marmorierung, nicht scharf begrenzt, sondern mehr oder weniger "verwaschen". Es war bislang nicht möglich, z.B. feinziselierte, ornamentale Strukturen zu erzeugen.

Aufgabe

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, gattungsgemäße, mehrfarbig strukturierte, insbesondere marmorierte, homogene Kunststoffbahnen oder -platten dahingehend zu verbessern, daß das ästhetische
 5 Erscheinungsbild der Flächegebilde verbessert und die Verschleißfestigkeit, bezogen auf das Verhältnis von Bindemittelgehalt zu Füllstoffgehalt, erhöht wird.

Ein weiteres Anliegen der Erfindung ist es, ein bezüglich der physikalischen Eigenschaften den bekannten PVC-Belägen ebenbürtiges oder überlegenes Produkt zur Verfügung zu stellen, das keine Weichmacher enthält.

10

Darstellung der Erfindung

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine homogene, insbesondere mehrfarbig strukturierte Kunststoffbahn oder -platte mit einem Bindemittel, Füllstoffen und ggf. Hilfsstoffen, wobei das Bindemittel
 15 überwiegend Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat enthält, der Vinylacetatanteil im Gesamtansatz der Kunststoffbahn oder -platte 3 bis 14 Gew.-% und der Anteil der Füllstoffe einschließlich der Hilfsstoffe 35 bis 80 Gew.-% des Gesamtansatzes betragen.

Es hat sich überraschend herausgestellt, daß der erfindungsgemäße Einsatz eines Ansatzes, enthaltend
 20 ein Bindemittel, welches wenigstens 50 Gew.-% Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat enthält, sowie bis 80 Gew.-% eines Füllstoffes und bis zu 5 Gew.-% einer Farbkomponente, zu Kunststoffbahnen oder -platten führt, die gegenüber allen bekannten Belägen auf PVC-Basis weit überlegene physikalische Eigenschaften aufweisen. Insbesondere ist die Verschleißfestigkeit der erfindungsgemäß hergestellten Kunststoffbahnen und -platten im Vergleich zu vergleichbaren Produkten auf PVC-Basis um etwa 100 % besser bei gleichem
 25 Füllstoffgehalt des Ansatzes und gleicher Verfahrenstechnik beim Herstellungsprozeß. Darüber hinaus erlaubt der erfindungsgemäße Einsatz eines Bindemittels auf der Basis von Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat wesentlich höhere Füllstoffanteile im Gesamtansatz, als es bei Einsatz von weichmacherhaltigem PVC als Bindemittel - wie nach dem Stand der Technik üblich - möglich wäre.

Der überraschend mögliche Einsatz hoher Füllstoffanteile kompensiert etwa den höheren Preis von
 30 EVA gegenüber PVC, so daß der erfindungsgemäße Belag auch in preislicher Hinsicht gegenüber PVC-Belägen konkurrenzfähig ist.

Weiterhin hat sich überraschend herausgestellt, daß auch die optischen (ästhetischen) Eigenschaften der erfindungsgemäß hergestellten Kunststoffbahnen oder -platten den nach dem Stand der Technik bekannten wesentlich überlegen sind. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es erstmalig, mehrfarbig
 35 strukturierte und insbesondere marmorierte Beläge herzustellen, die eine scharfe Begrenzung der Farbübergänge bis in kleinste Details und keine "verwaschenen" Strukturen aufweisen.

Bei sonst gleicher Verfahrenstechnik weist ein Belag auf der Basis von weichmacherhaltigem PVC eher unklare Konturen in der Marmorierung auf, während ein erfindungsgemäß hergestellter Belag mit einem Bindemittel auf der Basis von Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat scharf abgegrenzte, feinzisierte Farb-
 40 strukturen aufweist.

Nach der vorliegenden Erfindung werden mehrere Ansätze, bestehend jeweils aus einem Bindemittel, bis zu 80 % eines Füllstoffes und bis zu 5 % einer Farbkomponente, in einem ersten Verfahrensschritt zu in sich einfarbigen Granulaten oder Chips verarbeitet. Einer der Ansätze kann dabei auch transparent
 45 eingestellt sein, also ohne Farbkomponente, während die übrigen Ansätze jeweils eine unterschiedliche Farbkomponente enthalten.

Als Füllstoffe können beispielsweise Kreide, Kaolin, Talkum, Holzmehl oder Quarzmehl eingesetzt werden. Zusätzlich können auch Verarbeitungshilfsmittel und Antistatika zugesetzt werden.

Das Bindemittel besteht ganz oder teilweise aus einem Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA), wobei auch verschiedene EVA-Typen miteinander gemischt werden können.

50 Bevorzugt werden EVA-Typen eingesetzt mit einem Vinylacetat-Anteil (VA-Anteil) von 14 bis 45 % des EVA-Anteils, wobei der VA-Anteil des Gesamtansatzes aus Bindemittel, Füllstoff, Farbkomponente und gegebenenfalls weiteren Hilfsstoffen etwa 3 bis 14 Gew.-% und der Anteil des Bindemittels 20 bis 65 Gew.-%, bevorzugt 25 bis 50 Gew.-% und insbesondere 25 bis 40 Gew.-% des Gesamtansatzes betragen sollte.

Insbesondere haben sich EVA-Typen mit einem VA-Anteil von 18 bis 40 Gew.-%, bezogen auf den
 55 EVA-Anteil, bewährt. Durch Einsatz von Mischungen verschiedener Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisate mit unterschiedlichen Vinylacetat-Anteilen können die Materialeigenschaften des fertigen Belages, insbesondere bezüglich der Härte und des Verschleißverhaltens, beeinflusst werden, wobei höhere Vinylacetat-Anteile tendenziell zu weicheren und höhere Ethylen-Anteile im EVA-Copolymerisat zu härteren Kunststoffbahnen

bzw. -platten führen.

Im Gegensatz zu PVC-Bodenbelägen handelt es sich bei dem erfindungsgemäßen Bindemittel um ein weichmacherfreies System, das trotzdem die Möglichkeit aufzeigt, je nach Acetatanteil im Copolymerisat bzw. Bindemittelcompound, eine Bandbreite von harter bis weicher Einstellung zu erzielen, ohne die Nachteile weichmacherhaltiger Ansätze in Kauf nehmen zu müssen.

Wesentliche Nachteile weichmacherhaltiger Bindemittel sind:

- Weichmacher migrieren in den Klebstoff, mit dem Boden-oder Wandbeläge verklebt werden und können dadurch die Haftung derartig verschlechtern, daß es bei Belastungen zu Blasenbildungen oder sogar durch Schrumpfung, Versprödung und Rißbildung zur Zerstörung eines Bodenbelags kommen kann.
- Weichmacher können ausschwitzen, wodurch ein Bodenbelag zum Schmutzfänger wird, dessen Säuberung ein Problem darstellt.
- Weichmacher stellen ein Kanalisationssystem für migrierende Farbstoffe dar. Derartig penetrierte Verfärbungen lassen sich nicht mehr entfernen.
- Weichmacher, besonders die weltweit verwendeten Phthalsäureester, an erster Stelle DOP (Di-2-ethylhexylphthalat), sind bis zu einem gewissen Grad flüchtig und können die Luft entsprechend belasten.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Platten und Bahnen ist, daß ohne Zusatz von flüssigen Komponenten, wie sie bei Bodenbelägen als Weichmacher eingesetzt werden, ein sehr hoher Füllstoffanteil eingearbeitet werden kann, wobei die dabei erzielten Verschleißeigenschaften die von Weich-PVC-Bodenbelägen weit übertreffen.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß die erfindungsgemäßen homogenen Kunststoffbahnen oder -platten mit EVA als Bindemittel hochwertige Gebrauchseigenschaften, insbesondere bei der Verwendung als Bodenbeläge, bei Füllstoffgehalten bis 80 Gew.-%, insbesondere aber bei Füllstoffgehalten von 50 bis 75 Gew.-%, aufweisen, während im Gegensatz hierzu Beläge auf Basis von Weich-PVC bei hochwertigen Eigenschaften nur Füllstoffgehalte bis maximal 40 Gew.-% enthalten können.

Da reines EVA-Copolymerisat bei den Verarbeitungstemperaturen sehr klebrig ist und daher nur schwer verarbeitet werden kann, wird nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine Mischung aus Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat und einem Olefin-Homopolymerisat bzw. einem Olefin-Copolymerisat eingesetzt, wobei der Anteil des Olefin-(Co-)Polymerisats im Gesamtansatz etwa 0 bis 15 Gew.-%, vorzugsweise 2 bis 13 Gew.-% und insbesondere 3 bis 10 Gew.-% beträgt. Der Anteil des Olefin-(Co-)Polymerisats im Bindemittel beträgt bevorzugt bis 40 Gew.-%, insbesondere bis 35 Gew.-%.

Bevorzugt werden Olefin-Homopolymerisate, und hiervon insbesondere Polyethylen und besonders bevorzugt Polypropylen eingesetzt. Mit einer Polyolefinkomponente, insbesondere Homo-Polyolefinkomponente als zweiter Komponente im Bindemittel, werden, trotz des gegebenenfalls nur geringen Anteils im Gesamtansatz, einerseits die Verarbeitungscharakteristiken entscheidend verbessert und andererseits überlegene Gebrauchseigenschaften erzielt. Völlig überraschend wird insbesondere die Klebrigkeit bei Verarbeitungstemperatur aufgehoben bzw. der Klebbeginn zu höheren Temperaturen verschoben. Die Temperatur, bei der ein bestimmter Ansatz einen Klebbeginn aufweist, wird durch folgende Messung ermittelt: ein ca. 2 mm dicker und 10 mm breiter Streifen einer durch Mischen, Plastifizieren und Abpressen hergestellten Platte des zu untersuchenden Ansatzes wird für 3 Minuten auf eine beheizte Koflerbank gelegt und abgezogen. Dabei wird die Temperatur ("Klebetemperatur") bestimmt, bei der der Teststreifen beginnt, an der Koflerbank zu haften.

Ein Ansatz, der z.B. aus 30 Gew.-% EVA mit einem VA-Gehalt von 28 Gew.-% und 69 Gew.-% Kreide sowie 1 Gew.-% Farbe besteht, weist eine "Klebetemperatur" von ca. 110 °C auf. Ein Ansatz aus 20 Gew.-% EVA (28 Gew.-% VA), 10 Gew.-% Polyethylen, 69 Gew.-% Kreide und 1 Gew.-% Farbe weist eine Klebetemperatur von ca. 135 °C und ein entsprechender Ansatz mit 27 Gew.-% EVA (28 Gew.-% VA) und 3 Gew.-% Polypropylen (Novolen 1300 E) eine Klebetemperatur von ca. 200 °C auf.

Der Zusatz von Polyolefinen in geringen Mengenanteilen bedingt allerdings höhere Verarbeitungstemperaturen, die aber durch die höheren Klebetemperaturen bei weitem überkompensiert werden.

Durch Zusatz des besonders bevorzugten Polypropylens zum EVA wird allerdings die Härte des fertigen Belages erhöht. Es wird daher nach einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung vorgeschlagen, in geringen Mengen von etwa 1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf den Bindemittelanteil, ein Ethylen-Propylen-Mischpolymerisat (EPM/EPDM) einzusetzen. Der geringe Anteil vom EPDM (bzw. EPM) gleicht dabei die Erhöhung der Härte durch den Polypropylenzusatz wieder aus, ohne einen negativen Einfluß auf die Verarbeitungsbedingungen (Klebetemperatur) zu haben.

Der erfindungsgemäße Belag ist weniger anfällig gegenüber Verschmutzungen als weichmacherhaltige PVC-Beläge gleicher Härte. Überraschend hat sich herausgestellt, daß eine weitere Steigerung der Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzungen dadurch erreicht werden kann, daß ein Polyethylen-Homopolymerisat in geringen Mengen, bevorzugt 1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf den Bindemittelanteil, eingesetzt wird.

Schon sehr geringe PE-Anteile von weniger als 3 Gew.-%, bezogen auf den Bindemittelanteil, und weniger als 1 Gew.-%, bezogen auf den Gesamtansatz, verbessern das Verschmutzungsverhalten des erfindungsgemäßen Belages entscheidend.

Weitere bevorzugte Ausführungen der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 6.

- 5 Nach einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Herstellung von zueinander verschiedenfarbigen, in sich jedoch einfarbigen Chips (erster Verfahrensschritt) auf einem handelsüblichen und dem Fachmann bekannten Walzwerk vorgenommen. Bevorzugt wird dabei zuerst die Bindemittel-Komponente aufgegeben und bei etwa 110 bis 150° C plastifiziert, insbesondere bei einer Temperatur von etwa 120 bis 130° C. Falls zusätzlich zu einem EVA-Copolymerist noch weitere EVA-Typen und/oder
 10 andere Bindemittel-Komponenten wie Polypropylen eingesetzt werden, werden diese in diesem Arbeitsgang gleichzeitig homogen zu der thermoplastischen Bindemittelmasse verarbeitet. Auf das so plastifizierte Walzfell aus Bindemittel wird anschließend der Füllstoffanteil sowie ggf. die Farbkomponente und weitere Hilfsstoffe aufgegeben und gleichmäßig mit dem plastifizierten Bindemittel zu einem einfarbigen Walzfell geknetet, das anschließend, z.B. durch Mahlen, zerkleinert wird zu einfarbigen Chips. Mehrere Chargen
 15 jeweils einfarbiger, zueinander jedoch verschiedenfarbiger Chips werden anschließend gemischt (zweiter Verfahrensschritt) und weiterverarbeitet. Die einzelnen Chips weisen eine Dicke, entsprechend der Dicke des Walzfells, von ca. 0,5 bis 5 mm, bevorzugt 1,5 bis 3 mm auf bei einem mittleren Durchmesser von 2 bis 15 mm, bevorzugt 3 bis 10 mm.

- Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird zur Erzeugung von zueinander
 20 verschiedenfarbigen, in sich jedoch einfarbigen Granulate (erster Verfahrensschritt) der Bindemittelanteil und der Füllstoffanteil sowie ggf. die Farbkomponente sowie weitere Hilfsmittel in einem handelsüblichen, dem Fachmann bekannten Mischer unterhalb der Erweichungstemperatur der eingesetzten Bindemittel, insbesondere bei Raumtemperatur, gleichmäßig gemischt. Diese Mischung wird anschließend einem handelsüblichen Granulierextruder zugeführt und unter vollständiger Plastifizierung zu in sich einfarbigen
 25 Granulaten verarbeitet. Die einzelnen Granulatkörner weisen mittlere Abmessungen von ca. 1 bis 10, bevorzugt 2 bis 8 und insbesondere 3 bis 5 mm auf. Mehrere Chargen jeweils einfarbiger, untereinander jedoch verschiedenfarbiger Chargen werden anschließend gemischt (zweiter Verfahrensschritt) und weiterverarbeitet.

- Gegebenenfalls können auch Granulate und Chips gemäß den vorstehend erläuterten Verfahrensweisen
 30 miteinander gemischt und erfindungsgemäß weiterverarbeitet werden.

- Die Mischung aus zueinander verschiedenfarbigen, in sich jedoch einfarbigen Chips und/oder Granulaten kann im einfachsten Fall direkt abgepreßt werden zu den Kunststoffbahnen oder -platten, wobei die Chips bzw. Granulate eine Temperatur aufweisen müssen, die etwa der Plastifizierungstemperatur der
 35 eingesetzten Bindemittel entspricht bzw. darüber liegt, um ein Verschweißen der Chips bzw. Granulate miteinander zu erreichen. Das Abpressen kann dabei entweder diskontinuierlich erfolgen, z.B. in Einzel- oder Etagenpressen bei Drücken von 2 bis 200 bar, oder kontinuierlich durch Flächendruck von 2 bis 200 bar, beispielsweise in Doppelbandpressen, oder schließlich im Kalandrier- oder Walzenverfahren durch Verpressen im Walzenspalt.

- Die nach dieser einfachsten Verfahrensvariante hergestellten Bodenbeläge o.ä. unterscheiden sich in
 40 ihrem optischen Erscheinungsbild wesentlich von ähnlich hergestellten Belägen auf PVC-Basis, insbesondere ist die farbliche Strukturierung zwischen den einzelnen, miteinander verschweißten Granulaten bzw. Chips wesentlich deutlicher und schärfer.

- Bevorzugt wird jedoch vor dem Abpressen in zwischengeschalteten Verfahrensschritten aus der Mischung zueinander verschiedenfarbiger, in sich jedoch einfarbiger Granulate bzw. Chips eine mehrfarbig
 45 marmorierte Masse erzeugt, die unmittelbar zu den Kunststoffbahnen oder -platten geformt und abgepreßt werden kann oder zunächst zu in sich marmorierten Chips oder Granulaten verarbeitet werden kann, wonach diese in sich marmorierten Chips oder Granulate durch weitere Verfahrensmaßnahmen weiterverarbeitet werden zu den Kunststoffbahnen oder -platten.

- Die zunächst in sich einfarbigen, untereinander verschiedenfarbigen Chips bzw. Granulate können nach
 50 einer ersten Verfahrensvariante auf einem an sich bekannten Walzwerk zu einem mehrfarbig marmorierten Walzfell verarbeitet werden. Die einzelnen Chips bzw. Granulate werden dabei plastifiziert, miteinander verschweißt und unvollständig (inhomogen) vermischt (geknetet), um den Marmorierungseffekt zu erzeugen. Das marmorierte Walzfell kann anschließend kontinuierlich oder diskontinuierlich abgepreßt werden, beispielsweise durch Etagenpressen, Walzwerke, Kalandrier, Doppelbandpressen o.ä. Bevorzugt wird das
 55 marmorierte Walzfell jedoch zerkleinert - z.B. durch eine Mühle - zu in sich marmorierten Chips, die anschließend weiterverarbeitet werden.

- Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die zunächst in sich einfarbigen, untereinander verschiedenfarbigen Chips bzw. Granulate miteinander vermischt und mittels eines Extruders

plastifiziert und durch Scherbeanspruchung unvollständig miteinander vermischt (geknetet) zu einer mehrfarbig marmorierten Masse, die durch eine Düse gepreßt und granuliert wird zu in sich mehrfarbig marmorierten Granulaten, die anschließend weiterverarbeitet werden. Der Extruder muß dabei eine solche Schneckengeometrie aufweisen, daß eine zu starke Durchmischung bzw. Durchknetung der plastifizierten Masse vermieden wird; bevorzugt werden Einschnecken-Granulierextruder mit Schneckenlängen 8 bis 15 D eingesetzt.

Die wie vorstehend erzeugten, in sich marmorierten Chips oder Granulate werden anschließend gegebenenfalls auch nach Mischung verschieden eingefärbter Chargen etc. - nochmals bis zur Plastifizierung erwärmt und abgepreßt zu mehrfarbig marmorierten Kunststoffbahnen oder -platten. Das Pressen erfolgt wiederum durch kontinuierliche oder diskontinuierliche Verfahren, beispielsweise durch Etagenpressen, Walzwerke, Kalandrieren oder Doppelbandpressen. Besonders bevorzugt werden dabei Walzwerke mit strukturierten Walzen, wie sie in der DE-PS 32 35 166-C2 beschrieben sind, sowie insbesondere Doppelbandpressen gemäß der DE-OS 35 46 184-A1. Überraschend hat sich herausgestellt, daß beim Abpressen mittels einer Doppelbandpresse gemäß der DE-OS 35 46 184-A1 die Verschleißeigenschaften der so hergestellten Kunststoffbahnen nochmals wesentlich günstiger liegen als bei mit herkömmlichen Walzwerken verpreßten Bahnen.

Nach dem Abpressen können die Kunststoffbahnen bzw. -platten nach Bedarf nach an sich bekannten Verfahren weiterbehandelt werden. Hierzu gehören insbesondere Spalten, oberflächliches Schleifen, Polieren, Prägen, Tempern, Zuschneiden etc.

Wege der Ausführung der Erfindung

Im folgenden wird die Erfindung anhand einiger Ausführungsbeispiele näher erläutert:

Beispiel 1

Folgender Ansatz wurde eingesetzt:

Bindemittel:	30 Gew.-% EVA mit 28 Gew.-% VA-Anteil (Escorene UL 00728, Fa. Exxon)
Füllstoff:	69 Gew.-% Kreide (Juraperle MHM, Fa. Ulmer Füllstoff)
Farbe:	1 Gew.-%

Zunächst wurde das Bindemittel auf ein Walzwerk, das auf 130 °C beheizt war, gegeben und nach Bildung des Rohfelles mit Füllstoff und Farbe versetzt (Walzzeit 10 Minuten). Das so hergestellte Fell wurde abgezogen, abgekühlt und anschließend auf einer Pallmann-Mühle mit einem Sieb von 5 mm Öffnung gemahlen. Auf diese Weise wurden unter Verwendung von vier verschiedenen Farbstoffen vier entsprechend eingefärbte Rohfelle hergestellt und zu Chips gemahlen. Eine Mischung dieser Chips wurde nach Füllung einer 2 mm dicken Preßform unter folgenden Preßbedingungen

Druck	100 bar
Temperatur	130 °C
Preßzeit	5 Minuten

zu Platten mit scharf strukturiertem mehrfarbigem Dessin mit den ausgezeichneten Eigenschaften eines Bodenbelages verpreßt.

5

10

Eigenschaften	
Dicke [mm]	2,047
Rohdichte [g cm ⁻³]	1,738
Shore-C-Härte nach DIN 53505 (Apr.1967)	77,3 (10 s)
Verschleißprüfung nach DIN 51963-A (Dez.1980):	
Gewichtsverlust [g]	4,3
Dickenverlust [mm]	0,167

15 Beispiel 2

Folgender Ansatz aus

20

25

Bindemittel:	22,5 Gew.-% EVA mit 28 Gew.-% VA-Anteil (Riblene D JV 1055X, Fa. Enichem) 7,5 Gew.-% Polypropylen (Novolen 1300E, Fa. BASF)
Füllstoff:	48 Gew.-% Kreide (Calcilit 8, Fa. Alpha) 20 Gew.-% Kaolin (Typ RC 32, Fa. Sachtleben)
Farbe:	1 Gew.-%
Gleitmittel:	1 Gew.-% Calciumstearat (Ceasit I, Fa. Bärlocher)

30

wurde in einem Papenmeier-Schnellmischer 3 Minuten bei Raumtemperatur gemischt und kontinuierlich in einen Doppelschnecken-Extruder Reifenhäuser BT 55 eingefüllt, plastifiziert und über eine Lochplatte mit 3,5 mm Lochdurchmesser und rotierendem Messer granuliert.

Die Temperaturen betragen:

35

Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
140 °C	140 °C	160 °C	160 °C	160 °C
Zone 6	Zone 7	Zone 8	Zone 9	Zone 10
160 °C	140 °C	140 °C	145 °C	155 °C

40

Schneckendrehzahl [U/min]: 50

Der Durchsatz betrug 75 [kg/h]

Das nach diesem Beispiel in vier verschiedenen Farben hergestellte Granulat wurde gemischt und in eine 2 mm starke Form gefüllt und wie folgt verpreßt:

45

Druck	100 bar
Temperatur	150 °C
Preßzeit	5 Minuten

50

Die in strenger Linienführung strukturierte vierfarbige Platte hatte folgende Eigenschaften:

55

Dicke [mm]	2,028
Rohdichte [g cm ⁻³]	1,715
Shore-C-Härte nach DIN 53505 (Apr.1967)	83,3 (10 s)
Verschleißprüfung nach DIN 51963-A (Okt.1980):	
Gewichtsverlust [g]	6,647
Dickenverlust [mm]	0,26

Beispiel 3

Die entsprechend dem Beispiel 2 hergestellten vier unterschiedlich eingefärbten Granulate wurden gemischt und auf einem Walzwerk bei einer Temperatur von 180 ° C zu einem marmorierten Rohfell verarbeitet, wobei die Granulate im Walzenspalt durch Scherbeanspruchung miteinander verschweißt und unvollständig durchmischt wurden. Anschließend wurde das Rohfell zu einer Platte unter folgenden Bedingungen abgepreßt:

Druck:	110 bar
Temperatur:	160 ° C
Preßzeit:	2 Minuten

Man erhielt eine fein strukturierte, mehrfarbige Platte mit marmorartigem Aussehen und folgenden physikalischen Eigenschaften:

Dicke [mm]	2,047
Rohdichte [g cm ⁻³]	1,738
Shore-C-Härte nach DIN 53505 (Apr.1967)	77,3 (10 s)
Verschleißprüfung nach DIN 51963-A (Dez.1980):	
Gewichtsverlust [g]	5,15
Dickenverlust [mm]	0,20

Beispiel 4

Entsprechend Beispiel 2 wurden vier Chargen unterschiedlich eingefärbter Granulate hergestellt und in folgendem Verhältnis gemischt

weiß	40 Gew.-%	beige	40 Gew.-%
grau	20 Gew.-%	braun	20 Gew.-%

Diese Granulat-Mischung wurde in einem Einschnecken-Extruder mit einem Schneckendurchmesser D von 42 mm, Länge 12 D, durch eine Lochscheibe mit einem Lochdurchmesser von 2,7 mm gepreßt und granuliert. Die eingefüllten Granulate wurden dabei plastifiziert, miteinander verschweißt und unvollständig durch die Scherkräfte gemischt (geknetet), so daß die einzelnen Farben erhalten blieben, die einzelne Granulate aber verschmolzen wurden zu einer marmorierten Masse, die anschließend wiederum granuliert wurde zu in sich marmorierten Granulaten.

Die Extrusionsbedingungen waren:

Schneckenumdrehungsgeschwindigkeit	60 U/Minute
Temperatur	145 °C
Schneidmesser	1200 U/Minute

5

Das noch heiße, in sich marmorierte Granulat wurde über ein Transportsystem und eine Schüttvorrichtung zu einer Schicht mit weitgehender konstanter Schütthöhe geschüttet. Die Formstückschicht wurde vorgewärmt mit Infrarot-Strahlern und unter Wärme und Druck in einer kontinuierlich arbeitenden Doppelbandpresse gemäß der DE-OS 35 46 184-A1 verdichtet. Die Temperatur der Heiztrommel betrug 180 °C. Die zweite Hälfte der Presse wurde gekühlt und die ca. 5 mm starke abgekühlte Bahn mittig kontinuierlich gespalten und jeweils beidseitig geschliffen, wobei die Oberseite mit einem Schleifband mit 100er Korn und die Unterseite mit einem Schleifband mit 50er Korn auf eine Endstärke von 2,2 mm gebracht wurde. Der entstehende Schleifstaub kann ggf. gemäß Beispiel 10 wiederverwendet werden.

Die so kalibrierte Bahnenware kann ggf. zu Platten geschnitten oder auch mit zusätzlicher Oberflächenprägung bzw. -glättung weiterverarbeitet werden.

Es entstanden Platten und Bahnen mit fein ziselierten, ornamentartigen, klar umrissenen, mehrfarbigen Strukturierungen.

Eine zusätzliche Prägung bzw. Glättung kann beispielsweise erfolgen durch Erwärmen der geschliffenen Bahn auf ca. 100 °C und anschließendes Prägen in einem Prägwerk mit verchromten Walzen (Rauhtiefe 7 µm).

Aus der geschliffenen Bahn können auch Platten gestanzt und in einer Presse unter folgenden Bedingungen geprägt werden:

25

Druck:	100 bar
Temperatur:	120 °C
Preßzeit:	15 Minuten

Die physikalischen Eigenschaften waren (nach dem Kalibrieren):

30

35

40

Dicke [mm]	2,027
Rohdichte [g cm ⁻³]	1,710
Shore-C-Härte nach DIN 53505 (Apr.1967)	77,0
Verschleißprüfung nach DIN 51963-A (Dez.1980):	
Gewichtsverlust [g]	3,5
Dickenverlust [mm]	0,14

Besonders bemerkenswert sind bei dieser Verfahrensweise die gegenüber dem Beispiel 3 nochmals wesentlich verbesserten Verschleißigenschaften trotz Verwendung eines gleichen Ansatzes.

45

Beispiel 5

Folgender Ansatz

50

Bindemittel:	30 Gew.-% EVA mit 28 Gew.-% VA (Riblene DJV 1055X, Fa. Enichem)
Füllstoff:	68,5 Gew.-% Kreide (Juraperle MHM)
Farbe:	1,0 Gew.-%
Antistatikum:	0,5 Gew.-% (Hostalub FA 1, Fa.Hoechst)

55

wurde entsprechend Beispiel 2 in vier verschiedenen Einfärbungen granuliert und die in sich einfarbigen Granulate zu gleichen Teilen gemischt. 81,5 Gew.-Teile dieser Granulatmischung wurden anschließend mit 18,5 Gew.-Teilen eines EVA-Granulates (transparent, 28 Gew.-% EV, Typ: Riblene D JV 1055X) gemischt

und entsprechend Beispiel 4 verarbeitet.

Die physikalischen Eigenschaften wiesen eine besonders hohe Abriebfestigkeit aus, die bei Weich-PVC-Bodenbelägen bei einem derartig hohen Füllgrad bei weitem nicht erreicht werden können.

5

10

15

Eigenschaften	
Dicke [mm]	2,146
Rohdichte [g cm ⁻³]	1,517
Shore-C-Härte nach DIN 53505 (Apr.1967)	64,6
Verschleißprüfung nach DIN 51963-A (Dez.1980):	
Gewichtsverlust [g]	2,0
Dickenverlust [mm]	0,091

Beispiel 6

20

Ein Ansatz gemäß Beispiel 2 wurde in einem Henschelmischer 3 Minuten bei Raumtemperatur gemischt und kontinuierlich über Zellenradschleuse und Dosiervorrichtung (Förderschnecke) in einem Werner & Pfleiderer-Extruder Kombiplast, bestehend aus einer Doppelschnecke ZDSK mit Förder- und Knetzonen und einer Einfachaustragsschnecke AES mit Lochscheibe (Bohrungen 3,5 mm) und rotierendem Schneidmesser, zu Granulat verarbeitet.

25

Die Verfahrensbedingungen waren:

30

Doppelschnecke ZDSK	300 U/Minute				
Temperaturen					
Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6
180 °C	180 °C	100 °C	140 °C	140 °C	180 °C

35

Die so in vier verschiedenen Farben hergestellten Granulate wurden entsprechend Beispiel 4 weiterverarbeitet.

Es wurden fein strukturierte Dessinierungen erhalten.

Beispiel 7

40

Ein Ansatz gemäß Beispiel 2 wurde mit 3 Gew.-% eines Antistatikums (Natriumalkylsulfonat, Typ Lankrostat DP 6337, Fa. Lankro) vermischt und entsprechend den Beispielen 2 und 4 verarbeitet. Neben den aus den übrigen Beispielen bekannten physikalischen Eigenschaften hatte dieser Ansatz einen

45

Ableitwiderstand nach DIN 51953 von $2,8 \times 10^6$ Ohm. Es ließ sich auf dieser Basis ein leitfähiger Bodenbelag herstellen.

Beispiel 8

50

Der entsprechend dem Beispiel 6 zu Granulat verarbeitete Ansatz gemäß Beispiel 2 wurde in 4 Farben gefertigt, diese in einem Gewichtsverhältnis von 4:4:1:1 gemischt und entsprechend dem Beispiel 4 in einem Einschnellenextruder zu marmorierten Granulaten granuliert.

Die Extrusionsbedingungen waren

55

Schneckenumdrehungszahl	60 U/min
Temperatur	125 bis 130 °C
Durchsatz	40 kg/h
Schneidmesserumdrehungszahl	1200 U/min

5

Das noch heiße, marmorierte Granulat wurde über ein Transportsystem in ein Walzwerk, entsprechend der DE-PS 32 35 166 C2, mit gerändelten Walzen gefüllt, das folgende Charakteristika aufwies: Das Zweiwalzenwerk ist besonders profiliert und erlaubt es, ein kompaktes, homogenes Walzfell ohne weitere Nachbehandlung in 2 bis 3 mm Stärke mit Oberflächenprofilierung zu erzeugen. Die Strukturierung der Walzenoberfläche besteht im einzelnen aus z.B. stumpfen Pyramiden, die spiralförmig ein Pyramidenetz auf der Walzenoberfläche bilden. Die Oberflächenstruktur kann aber auch zylindrisch, rechteckig, quadratisch oder rhombenförmig sein. Es entsteht eine weitgehend richtungsfreie Dessinierung.

Die so erhaltene Bahn wurde einseitig auf 2,1 bis 2,2 mm geschliffen und in einer Presse bei 140 °C, 100 bar in 30 min: mit einer glatten Oberfläche geprägt. Die geschliffene Bahnware ließ sich ebenfalls über eine Band- und/oder Walzenprägung glätten. Man erhielt im Vergleich zu einem PVC-Ansatz eine feinstrukturierte und körnige Dessinierung, wohingegen die Strukturen bei Weich-PVC sehr grob- und größerflächig ausfallen.

Die physikalischen Eigenschaften waren:

20

Eigenschaften	
Dicke [mm]	2,027
Rohdichte [g cm ⁻³]	1,710
Shore-C-Härte nach DIN 53505 (Apr.1967)	72,0
Verschleißprüfung nach DIN 51963-A (Dez.1980):	
Gewichtsverlust [g]	4,5
Dickenverlust [mm]	0,18

25

30

35 Beispiel 9

Das noch heiße, marmorierte Granulat entsprechend Beispiel 8 wurde über ein Transportsystem und eine Schüttvorrichtung zu einer Schicht mit weitgehender konstanter Schütthöhe geschüttet. Die Formstüschicht wurde vorgewärmt mit Infrarot-Strahlern und unter Wärme und Druck in einer kontinuierlich arbeitenden Doppelbandpresse gemäß der DE-OS 35 46 184-A1 verdichtet. Die Temperatur der Heiztrommel betrug 180 °C. Die zweite Hälfte der Presse wurde gekühlt und die ca. 5 mm starke abgekühlte Bahn mittig kontinuierlich gespalten und jeweils beidseitig geschliffen, wobei die Oberseite mit einem Schleifband mit 100er Korn und die Unterseite mit einem Schleifband mit 50er Korn auf eine Enstärke von 2,2 mm gebracht wurde.

45

Die physikalischen Eigenschaften waren

Dicke [mm]	2,200
Rohdichte [g cm ⁻³]	1,710
Shore-C-Härte nach DIN 53505 (Apr.1967)	77,0
Verschleißprüfung nach DIN 51963-A (Dez.1980):	
Gewichtsverlust [g]	3,4
Dickenverlust [mm]	0,13

50

55

Ein Vergleich der Beispiele 8 und 9 zeigt, daß das abschließende Abpressen der Granulat-Mischung einen entscheidenden Einfluß auf die Verschleißfestigkeit der Kunststoffbahnen hat: Während die mittels

eines profilierten Walzenpaares hergestellte Bahn einen Dickenverlust von 0,18 mm bei der Verschleißprüfung nach DIN 51963-A (Dez.1980) aufwies, betrug der entsprechende Meßwert nach Beispiel 9 0,13 mm. Zu bemerken ist dabei, daß die Bahn nach Beispiel 8 immer noch wesentlich bessere Verschleißeigenschaften aufweist als herkömmliche Bahnen auf PVC-Basis mit gleichem Füllstoffanteil.

Beispiel 10

Entsprechend Beispiel 2 wurden vier Chargen unterschiedlich eingefärbter Granulate hergestellt und in folgendem Verhältnis gemischt

weiß	40 Gew.-%	beige	40 Gew.-%
grau	20 Gew.-%	braun	20 Gew.-%

Diese Granulat-Mischung wurde mit 20 Gew.-% eines Schleifstaubes, wie er gemäß Beispiel 4 erhalten wurde, gemischt und in einem Schnecken-Extruder mit einem Schneckendurchmesser D von 42 mm, Länge 12 D, durch eine Lochscheibe mit einem Lochdurchmesser von 2,7 mm gepreßt und granuliert.

Zusätzlich zu den so hergestellten marmorierten Granulaten wurde ein Randbeschnitt von Bahnenware gemäß Beispiel 4 mit einer Condux-Schneidmühle Typ CS 300/400 N 2 mit 14 mm Sieb zu Chips vermahlen, mit einem Anteil von 25 Gew.-% untergemischt sowie mit einem Rändelwalzwerk nach Beispiel 8 weiterverarbeitet. Im Gegensatz zu PVC-Materialien, bei denen der Zusatz von Regenerat-Material zu gravierenden optischen Veränderungen der fertigen Kunststoffbahnen führt, wiesen die Bahnen gemäß Beispiel 10 die gleiche farbliche Struktur auf wie ohne Regeneratanteil gefertigte Bahnen.

Um die überlegenen physikalischen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Verfahrens zu verdeutlichen, wurden Vergleichsversuche mit verschiedenen Ansätzen gemacht, wobei in der nachfolgenden Tabelle jeweils ein Ansatz auf Basis EVA mit Polypropylenbeimischung als Bindemittel einem solchen auf Basis Weich-PVC gegenübergestellt ist. Die Verschleißwerte wurden nach DIN 51963-A (Dez.1980) als Dickenverlust bestimmt. Die Füllstoffe und die Verfahrensweise wurden für alle Versuche gemäß Beispiel 3 gewählt, lediglich der Bindemittelanteil wurde von 25 Gew.-% bis 97 Gew.-% variiert. Beim Weich-PVC-Ansatz konnten Füllstoffanteile über ca. 60 Gew.-% nicht realisiert werden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 wiedergegeben.

Die Tabelle 1 zeigt die um durchschnittlich 100 % höhere Verschleißfestigkeit des erfindungsgemäßen Belages gegenüber einem nach gleichem Verfahren hergestellten Weich-PVC-Belag mit jeweils gleichem Füllstoffanteil.

Tabelle 1

Ansatz		Verschleißeigenschaft (Dickenverlust)	
Bindemittel Masse-%	Füllstoff** Masse-%	EVA* [mm]	Weich-PVC [mm]
25	7	0,27	nicht realisierbar
30	70	0,20	nicht realisierbar
45	55	0,105	0,21 bis 0,26
50	50	0,09	0,18
60	40	0,065	0,135
64	36	0,06	0,125
70	30	0,05	0,11
80	20	./.	0,09
97	3	./.	0,07

* 75 Gew.-% EVA (mit 28 Gew.-% VA-Anteil) und 25 Gew.-% Polypropylen (Novolen 1300 E, Fa. BASF)

** 70 Gew.-% Kreide (Calcilit 8) und 30 Gew.-% Kaolin

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung (Beispiele 1, 11-15) mit unterschiedlichen Bindemitteln und Füllstoffen aufgeführt. Alle Beispiele wurden nach dem Verfahren gemäß Beispiel 1 durchgeführt, lediglich der Ansatz wurde variiert.

In der Tabelle 3 sind weitere Vergleichsbeispiele 16 bis 21 angegeben, bei denen jeweils ein gleichartiges Bindemittel mit unterschiedlichen Mengenanteilen eines Füllstoffes verarbeitet wurde. Die Verfahrensparameter entsprechen Beispiel 1.

In der Tabelle 4 sind schließlich die Ausführungsbeispiele 22 bis 25 gegenübergestellt, um den Einfluß der nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung eingesetzten Polyolefine als Zusatz zum Bindemittel zu erläutern. Es werden diejenigen Polyolefine und bevorzugt Polypropylene eingesetzt, die die Klebetemperatur des Gesamtansatzes erhöhen, bevorzugt auf Temperaturen $> 190^{\circ}\text{C}$.

Tabelle 2

Beispiel	Ansatz	Shore-C-Härte DIN 53505 (April 1967)	Verschleißprüfung nach DIN 51963-A als Dickenverlust [mm]
1	30 Gew.-% EVA(28%VA) 69 Gew.-% Kreide 1 Gew.-% Farbe	77,3	0,167
11	25 Gew.-% EVA(28%VA) 5 Gew.-% EVA(45%VA) 69 Gew.-% Kreide 1 Gew.-% Farbe	75,0	0,192
12	25 Gew.-% EVA(18,3%VA) 5 Gew.-% EVA(45%VA) 69 Gew.-% Kreide 1 Gew.-% Farbe	75,3	0,253
13	30 Gew.-% EVA(20%VA) 69,5 Gew.-% Kaolin 0,5 Gew.-% Farbe	83,6	0,245
14	30 Gew.-% EVA(28%VA) 62 Gew.-% Kreide 7 Gew.-% Holzmehl 1 Gew.-% Farbe	79,3	0,205
15	10 Gew.-% EVA(20%VA) 10 Gew.-% EVA(28%VA) 5 Gew.-% EVA(45%VA) 54 Gew.-% Kreide 20 Gew.-% Kaolin 1 Gew.-% Farbe	71,3	0,225

Tabelle 3

Beispiel	Ansatz	Shore-C-Härte DIN 53505 (April 1967)	Verschleißprüfung nach DIN 51963-A als Dickenverlust [mm]
16	27 Gew.-% EVA(28%VA) 51 Gew.-% Kreide 20 Gew.-% Kaolin 1 Gew.-% Calciumstearat 1 Gew.-% Farbe	76	0,23
17	30 Gew.-% EVA(28%VA) 68 Gew.-% Kreide 1 Gew.-% Calciumstearat 1 Gew.-% Farbe	75	0,16
18	37 Gew.-% EVA(28% VA) 61 Gew.-% Kreide 1 Gew.-% Calciumstearat 1 Gew.-% Farbe	68	0,14
19	50 Gew.-% EVA(28%VA) 48 Gew.-% Kreide 1 Gew.-% Calciumstearat 1 Gew.-% Farbe	62	0,09
20	60 Gew.-% EVA(28%VA) 38 Gew.-% Kreide 1 Gew.-% Calciumstearat 1 Gew.-% Farbe	58	0,06
21	68 Gew.-% EVA(28%VA) 30 Gew.-% Kreide 1 Gew.-% Calciumstearat 1 Gew.-% Farbe	57	0,04

Tabelle 4

Beispiel	Ansatz	Shore-C-Härte DIN 53505 (Apr.1967)	Verschleißpr. DIN 51963-A Dickenverlust [mm]	Klebebeginn Koflerbank [°C]
22	30 Gew.-% EVA (28%VA) 51 Gew.-% Kreide 1 Gew.-% Calciumstearat 1 Gew.-% Farbe	76	0,23	100
23	20 Gew.-% EVA (28%VA) 10 Gew.-% Polyethylen* 69 Gew.-% Kreide 1 Gew.-% Farbe	81	0,25	137
24	27 Gew.-% EVA (28%VA) 3 Gew.-% Polypropylen** 48 Gew.-% Kreide 20 Gew.-% Kaolin 1 Gew.-% Calciumstearat 1 Gew.-% Farbe	79	0,20	200
25	22,5 Gew.-% EVA (28%VA) 7,5 Gew.-% Polypropylen** 48 Gew.-% Kreide 20 Gew.-% Kaolin 1 Gew.-% Calciumstearat 1 Gew.-% Farbe	80	0,20	> 200

* PE: Lupolen 1800 S, Fa. BASF

** PP: Novolen 1300 E, Fa. BASF

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

Ein Ansatz, bestehend aus

I) 31,8 Gew.-% Bindemittel, bestehend aus

a) 76,7 Gew.-% EVA mit 28 Gew.-% VA-Anteil (Riblene DJV 1055X, Fa. Enichem),

b) 18,9 Gew.-% Polypropylen (Novolen 1300 E, Fa. BASF),

c) 2,5 Gew.-% EPDM (Buna AP 437, Fa. Hüls AG),

d) 1,9 Gew.-% PE (Baylon 23 L 100, Fa. Bayer AG) [Anteile a bis d bezogen auf das Bindemittel]

II) 47,3 Gew.-% Kreide (Calcilit 8, Fa. ALPHA)

III) 18,5 Gew.-% Kaolin (Typ RC 32 K, Fa. Sachtleben),

IV) 1,3 Gew.-% Antistatikum (Lankrostat),

V) 1 Gew.-% Farbe,

VI) 0,1 Gew.-% Antioxidanz (Irganox 1010)

wurde entsprechend Beispiel 2 zu vier Chargen jeweils einfarbiger Granulate verarbeitet, die entsprechend Beispiel 8 zu einer Bahnenware weiterverarbeitet wurden.

Die physikalischen Eigenschaften waren:

5	Dicke [mm]	2,047
	Rohdichte [g cm ⁻³]	1,738
	Shore-C-Härte nach DIN 53505 (Apr. 1967)	80,0 (10 s)
	Verschleißprüfung nach DIN 51963-A (Dez.1980):	
10	Gewichtsverlust [g]	3,5
	Dickenverlust [mm]	0,14
	Dornbiegeversuch nach DIN 51949 (längs + quer)	15
	Ableitwiderstand nach DIN 51953	$3 \cdot 10^8 - 1 \cdot 10^9 \text{ Ohm}$

Der Ansatz wies eine hohe Klebetemperatur von > 200 °C auf und ließ sich einwandfrei verarbeiten. Die Bahnware zeichnete sich durch besonders gute Temperaturbeständigkeit, hohe Zähigkeit und Flexibilität, sehr gute Oberflächeneigenschaften mit geringer Anschmutzbarkeit und antistatisches Verhalten aus.

Ansprüche

1. Homogene, insbesondere mehrfarbig strukturierte Kunststoffbahn oder -platte auf der Basis von Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat als polymeres Bindemittel mit Gehalten von Füllstoffen und ggf. Hilfsstoffen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vinylacetatanteil im Gesamtansatz der Kunststoffbahn oder -platte 3 bis 14 Gew.-% und der Anteil der Füllstoffe einschließlich der Hilfsstoffe 35 bis 80 Gew.-% des Gesamtansatzes betragen.
2. Kunststoffbahn oder -platte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Bindemittel zusätzlich zu dem EVA ein Olefin-Homopolymerisat oder ggf. Olefin-Copolymerisat bzw. -Terpolymerisat, vorzugsweise Polypropylen und/oder Polyethylen, enthalten ist.
3. Kunststoffbahn oder -platte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Olefin-Homopolymerisat bzw. Olefin-Copolymerisat in Mengen bis 15, vorzugsweise 2 bis 13 Gew.-% des Gesamtansatzes enthalten ist.
4. Kunststoffbahn oder -platte nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Olefin-Homopolymerisat ein solches Polypropylen verwendet wird, das die Klebetemperatur des Gesamtansatzes auf eine Temperatur > 160 °C und insbesondere > 190 °C heraufsetzt.
5. Kunststoffbahn oder -platte nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bindemittel
 - a) 70 bis 85 Gew.-% aus EVA,
 - b) 10 bis 28 Gew.-% aus PP,
 - c) 1 bis 5 Gew.-% aus EPDM und
 - d) 0 bis 5 Gew.-% aus PE
 - zusammen 100 Gew.-% -
 und der Gesamtansatz aus
 - I) 25 bis 35 Gew.-% Bindemittel,
 - II) 61 bis 74 Gew.-% Füllstoff,
 - III) 0 bis 2 Gew.-% Antistatikum,
 - IV) 0,1 bis 2 Gew.-% Farbe,
 - V) 0 bis 0,5 Gew.-% Antioxidanz
 - zusammen 100 Gew.-% - besteht.
6. Kunststoffbahn oder -platte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vinylacetat-Gehalt 14 bis 35 Gew.-% im Gesamtbindemittel beträgt.
7. Verfahren zur Herstellung von mehrfarbig strukturierten, homogenen Kunststoffbahnen oder -platten nach Anspruch 1, bei dem mehrere jeweils einfarbig eingefärbte Ansätze auf der Basis thermoplastischer Kunststoffe zu zueinander verschiedenfarbigen Granulaten bzw. Chips verarbeitet werden, die miteinander vermischt und - ggf. nach weiteren Verfahrensschritten - abgepreßt werden zu den Kunststoffbahnen oder -platten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen zueinander verschiedenfarbigen Granulate bzw. Chips erhalten werden durch gleichmäßiges Mischen, vorheriges, gleichzeitiges oder anschließendes vollständiges Plastifizieren und anschließendes Granulieren bzw. Zerkleinern eines Ansatzes, enthaltend - 20 bis 65 Gew.-% eines Bindemittels, welches wenigstens anteilig Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat

enthält,

- 35 bis 80 Gew.-% eines Füllstoffes und
- bis zu 5 Gew.-% einer Farbkomponente.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ansätze, enthaltend Bindemittel, Füllstoffe und eine Farbkomponente, auf einem Walzwerk vollständig plastifiziert und gemischt sowie durch anschließendes Mahlen o. dgl. zerkleinert werden zu den einzelnen zueinander verschiedenfarbigen Chips.

9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ansätze aus Bindemittel, Füllstoffen und der Farbkomponente mittels einer Mischeinrichtung bei einer Temperatur unterhalb der Erweichungstemperatur der eingesetzten Bindemittel gleichmäßig gemischt und anschließend in einem Extruder vollständig plastifiziert werden zu den einzelnen, zueinander verschiedenfarbigen Granulaten.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die miteinander vermischten, zueinander verschiedenfarbigen Granulate bzw. Chips plastifiziert und durch Scherbeanspruchung unvollständig miteinander vermischt werden zu einer mehrfarbig marmorierten Masse, und daß diese mehrfarbig marmorierte Masse anschließend - ggf. nach weiteren Verfahrensschritten - geformt und abgepreßt wird zu marmorierten, homogenen Kunststoffbahnen oder -platten.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die miteinander vermischten, zueinander verschiedenfarbigen Granulate oder Chips mittels eines Extruders plastifiziert und durch Scherbeanspruchung unvollständig miteinander vermischt werden zu einer mehrfarbig marmorierten Masse, die durch eine Düse gepreßt und granuliert wird zu in sich mehrfarbig marmorierten Granulaten, die anschließend - gegebenenfalls nach weiteren Verfahrensschritten - abgepreßt werden zu marmorierten, homogenen Kunststoffbahnen oder -platten.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die miteinander vermischten, zueinander verschiedenfarbigen Granulate oder Chips auf einem Walzwerk plastifiziert und durch Scherbeanspruchung unvollständig miteinander vermischt werden zu einem mehrfarbig marmorierten Walzfell, das anschließend abgepreßt wird zu marmorierten, homogenen Kunststoffbahnen oder -platten.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die miteinander vermischten, zueinander verschiedenfarbigen Granulate oder Chips auf einem Walzwerk plastifiziert und durch Scherbeanspruchung unvollständig miteinander vermischt werden zu einem mehrfarbig marmorierten Walzfell und daß dieses Walzfell anschließend durch Mahlen o. dgl. zerkleinert wird zu in sich mehrfarbig marmorierten Chips, die anschließend weiterverarbeitet werden zu marmorierten, homogenen Kunststoffbahnen oder -platten.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bindemittel wenigstens 50 Gew.-% Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat enthält.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bindemittel aus einem oder mehreren Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisaten besteht, wobei der Vinylacetat-Gehalt der Ethylen-Vinylacetat-Copolymere jeweils 14 bis 45 Gew.-% und bevorzugt 18 bis 40 Gew.-% beträgt.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vinylacetat-Gehalt, bezogen auf den Gesamtansatz, 3 bis 14 Gew.-% und bevorzugt 5 bis 10 Gew.-% beträgt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bindemittel neben 50 bis 99 Gew.-% Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat 1 bis 50 Gew.-% eines Olefin-(Co-) Polymerisats, insbesondere eines Polypropylen-Homopolymerisats enthält, wobei der Anteil des Olefin-(Co-) Polymerisats am Gesamtansatz bis zu 15 Gew.-% beträgt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anteil des Füllstoffs am Gesamtansatz 50 bis 75 Gew.-% beträgt.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Füllstoff Kreide und/oder Kaolin eingesetzt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mehrfarbig marmorierten Granulate mittels eines Rändelwalzwerkes gemäß der DE-PS 32 35 116-C2 abgepreßt werden zu den marmorierten, homogenen Kunststoffbahnen.

21. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mehrfarbig marmorierten Granulate mittels einer Doppelbandpresse gemäß der DE-OS 35 46 184-A1 abgepreßt werden zu den marmorierten, homogenen Kunststoffbahnen.

22. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mehrfarbig marmorierten Chips mittels eines Rändelwalzwerkes gemäß der DE-PS 32 35 116-C2 abgepreßt werden zu den marmorierten, homogenen Kunststoffbahnen.

23. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die mehrfarbig marmorierten Chips mittels einer Doppelbandpresse gemäß der DE-OS 35 46 184-A1 abgepreßt werden zu den marmorierten, homogenen Kunststoffbahnen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 12 0224

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-2 129 267 (FREIST) * Ansprüche 1-4; Seite 3, Zeilen 22-26 * ---	1-3,6	C 08 L 23/08 C 08 K 3/00 // (C 08 L 23/08 C 08 L 23:08 C 08 L 23:12 C 08 L 23:16 C 08 L 23:06) (C 08 K 3/00 C 08 K 3:34 C 08 K 3:26)
X	US-A-4 191 798 (SCHUMACHER et al.) * Spalte 11, Beispiele 1-9; Spalte 9, Zeilen 55-66 * ---	1,6	
X	US-A-3 156 666 (PRUETT) * Ansprüche 1-6; Beispiele I, XIV-XVI; Spalte 10, Zeilen 65-70 * ---	1,2	
A	FR-A-2 035 670 (TEROSON WERKE) * Ansprüche 1,2,5; Beispiele 1,4,5 * ---	1	
A,D	DE-A-3 546 184 (DYNAMIT NOBEL AG) * Insgesamt * ---	7-13,21 ,23	
A,D	EP-A-0 106 148 (DYNAMIT NOBEL AG) * Insgesamt * -----	7-13,20 ,22	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 08 L C 08 K C 08 J D 06 P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-02-1989	Prüfer SCHUELER D.H.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			